Setiembre - Diciembre 2001

Ciencia de los Orígenes

N. 60

Una publicación del Geoscience Research Institute (Instituto de Investigación en Geociencia)
Estudia la Tierra y la Vida: Su origen, sus cambios, su preservación

ENIGMAS DE COMPLEJIDAD: EL TRILOBITES

Un Ejemplo de **Diseño Inteligente. En Dos Partes**

PARTE I

— Por los doctores, Arthur V. Chadwick y Robert F. DeHaan —*

Nota de la redacción: *Este artículo se publicó en* ***"Perspectives of Science and C. Faith"*** *en dic. del 2000. Aunque se requiere un conocimiento de biología para su plena comprensión, sin embargo, todos podemos entender la tremenda complejidad de este primitivo animal que evidencia claramente* ***"Diseño Inteligente"*** *.*

Los trilobites son miembros extintos de un grupo animal muy grande (*filum Artrópoda)* al que pertenecen los insectos modernos. Están bien representados en un largo y detallado registro fósil que comienza en el Cámbrico Temprano, hace 550 millones de años radiométricos[1] y termina en el Pérmico hace 250 años radiométricos. Se ecuentran universalmente en los límites entre las rocas relativamente desprovistas de vida metazoaria y otras con abundante evidencia de vida tal.

Los trilobites son complejos, altamente segmentados, con apéndices articulados y pleópodos, antenas, ojos compuestos, y cefalizados o sea, con sistemas nerviosos de pies a cabeza. Por ser extintos, muy poco se sabe de sus costumbres de vida salvo lo que se puede deducir por la asociación con otras formas que tienen representantes vivos, y también por un cuidadoso examen de los depósitos geológicos donde se encuentran. Sin embargo la teoría evolucionista provee una estructura conceptual para reconstruir la fisiología y la biología molecular de este primer metazoario ampliamente distribuido (complejo, organismo multicelular).

Los instrumentos de la sistemática molecular contemporánea, junto con los avances de la comprensión de los procesos moleculares y celulares, desafían la teoría estándar de selección sin dirección y naturalista de la propuesta original de Darwin. Actualmente se puede comparar los rasgos moleculares de una variedad de organismos, y las relaciones genéticas, denominadas *eslabones filogenéticos*, pueden ser construidos en base de estas comparaciones. Con tan poderosas herramientas no es necesario ya conjeturar acerca de los procesos operativos en organismos que no están disponibles más para el estudio. Por eso mucha de la arquitectura de los organismos antiguos puede ser construida con datos disponibles en animales vivos ahora. Las conclusiones de un trabajo tal son bastante sorprendentes.

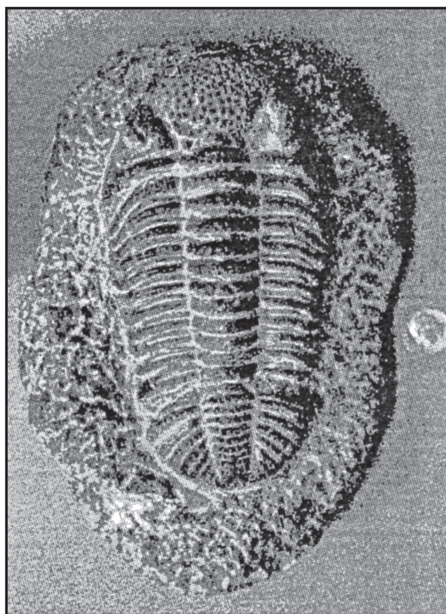


Fig. 1. Un trilobites, Focops africanus *de las capas del Devónico Medio, de las Montañas Atlas de Marruecos*

Primero veamos las premisas empleadas aquí en la reconstrucción:

- Una suposición fundamental de la teoría de la evolución es que los rasgos moleculares biológicos compartidos hoy por diversos organismos, requieren un ancestro común como un principio explicativo. Esto permite la exploración de la biología molecular del trilobites basada en el conocimiento de la biología molecular de animales contemporáneos.
- La biología molecular del trilobites es en todo sentido tan complejo como la de cualquier organismo moderno.
- La evidencia de la complejidad del trilobites revela la inadecuación de la teoría de la evolución de Darwin, y en lugar de ella, es interpretada con referencia a otra teoría de los orígenes que involucra un *Diseñador Inteligente*.

Revelando el Pasado

Los mecanismos que operan en las células del trilobites, en sus tejidos y en los procesos de su desarrollo cuando primeramente apareció en la tierra, pueden ser determinados con detalles precisos.[2] La suposición de que los rasgos biológicos moleculares complejos, compartidos por organismos diversos, requieran un ancestro

compartido, es la base de la taxonomía evolucionaria moderna. Siendo así, los rasgos moleculares compartidos por trilobites y mamíferos requieren, que en algún tiempo en el pasado distante, un ancestro común que poseyera esos rasgos comunes.[3] Cualquiera otra conclusión hubiera supuesto eventos muy poco posibles que pudieran haber repetido con precisión tan exacta, falsificando el supuesto fundamental de la sistemática molecular y forzando la credulidad más allá de sus límites Por consiguiente, un rasgo complejo compartido por artrópodos modernos y humanos, o por artrópodos y plantas, estaba presente en el ancestro común. Una representación de un tal ancestro común entre antrópodos y humanos se muestra en la Fig. 2

Siendo que los trilobites eran artrópodos derivados, ellos también tendrían que haber exhibido rasgos compartidos por animales complejos modernos, y así atribuimos rasgos complejos a este metazoario temprano, con toda confianza. Se presentan varios ejemplos dentro de un gran número de buenos ejemplos de sistemas biológicos moleculares complejos. Es necesario incluir algún material técnico para poder entender el nivel de complejidad presente en las células, y el significado de esta propuesta.

ADN y el Cromosoma

Las células eucariontes (nucleadas) son las bases de todos los organismos complejos multicelulares, humanos incluidos. Están construidas intrincadamente y con funciones altamente integradas. El vasto conjunto de información en la célula está codificada en largas tiras moleculares (de hasta 15 cm.) de ADN localizado en los cromosomas de las células. Cada célula somática en el cuerpo humano lleva un complemento de 46 cromosomas. El largo total de ADN en una sola célula del cuerpo humano es de casi dos metros. Sin embargo, todo este material está confinado al núcleo de la célula que tiene un diámetro de solamente 10 micrómetros. Esta es una reducción por un factor de 200 000 en extensión lineal, una hazaña que se compara a colocar 80 km. de piolín de papalote en una caja de zapatos.

El ADN tiene que estar organizado en forma muy precisa para poder calzar en el núcleo para que la célula pueda tener fácil acceso a los genes, para que pueda replicarse la tira entera, y que pueda con exactitud dividir las réplicas para las células hijas durante el proceso de división celular. Este proceso se realiza cuando el ADN se asocia con un tipo de proteína llamada histona. Cuatro histonas diferentes forman un octeto muy estable que contienen dos copias de cada molécula histona. Siendo que las histonas están cargadas positivamente para que puedan interaccionar con ADN que lleva carga negativa, para ensamblar los octámeros se requiere la ayuda de varias proteínas especiales como “andamios”. Esta estructura central de histona ensamblada es tan fundamental para las células que se mantiene a través de todo el espectro de células vivas eucariotas casi sin modificación. Por ejemplo, un sólo cambio en aminoácido distingue la histona humana H3 de la histona de un erizo marino. El H4 humano difiere del H4 de una haba por solamente dos aminoácidos, de entre el centenar que forman estas proteínas.

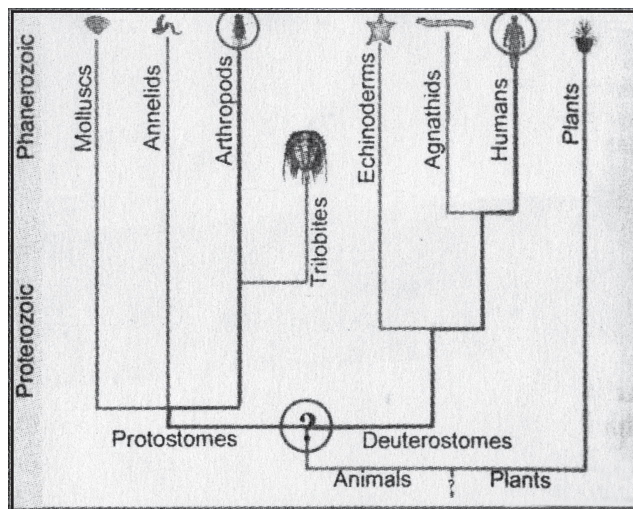


Fig. 2. El antecesor común de humanos y de artrópodos modernos, según la teoría de la evolución

Una vuelta y media de moléculas ADN (unas 146 bases pares) envuelve cada parte central de la histona para formar una estructura condensada llamada nucleosoma. Éstos a su vez se asocian en estructuras de órdenes superiores llamadas solenoides, cada una de forma helicoidal compuesta de seis nucleosomas y una quinta proteína histona, que reduce grandemente la extensión total de la cadena. Los solenoides se condensan aun más hasta un nuevo arreglo de empaquetamiento anclado a la estructura cromosómica medular. Esta estructura medular o básica se compone principalmente de una clase de proteínas con notables propiedades y unidas a la cadena de ADN en puntos específicos. La proteína puede cortar un filamento o hebra del doble espiral de la estructura del ADN en el punto de fijación, prenderse de los dos extremos cortados, pasar el filamento no seccionado por las puntas cortadas, y luego unir de nuevo los dos extremos cortados, una operación que quita el estrés indeseable o agrega estrés necesario a la cadena. Todas estas condensaciones reducen las hebras de ADN de unos 10 cm. a una estructura intrincada 500.000 veces más pequeña en dimensión lineal. Por la existencia universal en todo ser vivo casi sin variación, es razonable inferir que este complejo aparato se hallaba también presente en las células del trilobites.

División Celular

Sin división celular no habría crecimiento en plantas y animales multicelulares. Antes de que una célula pueda dividirse en una forma que puede mantener su integridad y función, tiene que replicar su contenido. La médula central de memoria biológica codificada en el ADN tiene que ser duplicada para que una copia equivalente exista en cada



**Arthur Chadwick, doctor en Biología Molecular, Universidad de Miami. Es jefe del Departamento de Geología y Biología de Southwestern Adventist University, en Texas, USA. Es Director del Centro de Investigación en Historia de la Tierra.*

hebra o filamento, y produzca otros dos metros de ADN, en el caso de cromosomas humanos. Después tienen que separarse dos copias la una de la otra de un modo que una copia quede en cada célula nueva o célula *hija.* Para evitar la dilución del contenido de la célula, la célula tiene que hacer copias de todas las otras moléculas presentes y distribuirlas. Esto ocurre en todas las células eucariontes, mediante esencialmente los mismos mecanismos. Presentaremos algunos aspectos salientes de este proceso increíblemente complejo.

Una célula humana tiene 46 cromosomas que tienen que ser duplicados. Luego las 92 agrupaciones moleculares separadas tienen que desplazarse a través del citoplasma en direcciones orientadas hacia las debidas células *hijas.* Este proceso es realizado por los *microtúbulos*, elementos estructurales de la célula compuestos de una formación espiral de moléculas de proteína que circundan un espacio hueco interior semejante a tubos o *pajitas* de beber. Los cromosomas poseen una zona especial de proteína donde los microtúbulos pueden adherirse, como un parche de velcro en las telas. Cuando se hayan adherido suficientes microtúbulos, de los extremos opuestos de la célula, a los dos miembros duplicados de cada par de cromosomas, los cromosomas se alínean en el centro, se parten, y los microtúbulos comienzan a tirar los cromosomas adheridos a través del citoplasma hacia los extremos opuestos de la célula que se divide. El mecanismo del movimiento parece involucrar contracción, expansión, y despolimerización de las estructuras tubulares, mientras arrastran como si fueran pequeñas máquinas.[4] Este proceso complejo y altamente controlado es común a todas las células eucariotas, y por lo tanto se presume que ya estaba presente, en todos los detalles esenciales, en el trilobites—uno de los fósiles metazoos más tempranos.

La Neurona y la Sinapsis

La neurona, o célula nerviosa, transmite un impulso nervioso a otras neuronas a través del espacio entre ellas llamado brecha sináptica. La neurona en descanso tiene una carga eléctrica negativa, en la cara interior de la membrana, de unos 60 milivoltios. Este potencial se establece por una bomba especial de sodio/potasio que usa energía celular para sacar por bombeo iones positivos de la célula. Se inicia un impulso nervioso y se propaga por el movimiento de los iones de sodio que son inyectados de nuevo a la célula por canalículos especiales de proteína de sodio que se encuentran en la membrana. La propagación se impulsa por la apertura sucesiva de estos canales, denominados, *canales de sodio portal/ voltaje,* y se hallan a lo largo del axón de la neurona.

Estos canales de proteína localizados en las membranas de las neuronas están intrincadamente construidas. Cada proteína se extiende a través de la membrana 24 veces, así se forma un canal semejante a un barril con un portal sensitivo al voltaje. Cuando el canal proteico percibe la despolarización del nervio, el portal se abre y los iones de potasio fluyen dentro del citoplasma, propagando el cambio del voltaje y gatillando la misma respuesta en los canales adyacentes. Una vez que la membrana esté plenamente despolarizada, o sea, que el impulso del nervio haya desaparecido, un tapón por extensión de la proteína en el citoplasma cierra el canal e impide mayor despolarización hasta que el potencial de la membrana en descanso se restablezca por la bomba de iones de sodio.

Cuando un impulso llega al extremo de una neurona, tiene que transferir la señal a través de la brecha sináptica. En muchas células, la transmisión se efectúa por la emisión de una sustancia neurotransmisora, que es a menudo la acetilcolina, una biomolécula pequeña. La acetilcolina se acumula en vesículas sinápticas especiales fijadas a la membrana dentro de la célula. Cuando una vesícula se llena con el neurotransmisor es transportada a través del citoplasma hacia la sinapsis por una proteína singular llamada sinapsina. Esta proteína *"camina"* por las pistas microtubulares del citoesqueleto hacia la membrana de la superficie sináptica, y lleva consigo a la vesícula sináptica.

La membrana vesicular contiene varias proteínas que no se hallan en otro sitio de la célula. Dos de éstas llevan los nombres técnicos de *sinaptobrevina* y *sinaptotagmina*. La sinaptobrevina liga un complejo de proteínas, que a su vez se ligan a la sintaxina, una proteína en la célula de la membrana. Así la sintaxina ancla la vesícula que contiene acetilcolina a la membrana sináptica. La sinaptotagmina tiene dos puntos donde pueden ligarse iones de calcio. En



Robert DeHaan, recibió su doctorado en Ciencia y Educación de la Universidad de Chicago. Efectuó investigación sobre el desarrollo del niño escolar en la Universidad de Chicago, y Psicología del Desarrollo en Hope College.

ausencia de calcio, la sinaptotagmina se liga al complejo de proteína e impide que la vesícula suelte su contenido.

Cuando un impulso llega a la región sináptica, se abren unos canales de calcio (similares a los canales portal/ voltaje de sodio, mencionados arriba), éstos permiten

al calcio penetrar al citoplasma. La sinaptotagmina liga el calcio, y esto permite que la proteína de fusión se ligue al complejo. Cuando llega a este estado, la membrana vesicular puede fusionarse con la membrana de la célula y dejar que la acetilcolina penetre a la sinapsis. Así se transmite, o se propaga, el impulso nervioso a las neuronas vecinales. Todas estas reacciones de los impulsos nerviosos trasladadores ocurren en milisegundos.

Las células contienen muchos tipos de vesículas citoplasmáticas. Cada vesícula tiene, en adición a sus componentes normales de proteínas de membrana, una proteína especial que se denomina *Rab,* que se encarga de dirigir cada vesícula a su destino correcto, muy similar a la etiqueta de dirección. Estas "etiquetas de dirección" se agregan ni bien se forma la vesícula. Son "leídas" cuando llegan a su destino. Si la vesícula llega a su sitio correcto, se lo retiene. Si no, se lo dirige a otro sitio. También la vesícula sináptica tiene que llevar la "etiqueta" correcta para que sea efectiva.

Otras proteínas citoplasmáticas, llamadas clatrinas, identifican las vesículas vacías, las envuelven en una jaula de proteína que preserva la membrana, y aseguran que las proteínas asociadas no se pierdan. La vesícula vacía se mantiene envuelta en la jaula de clatrina hasta que se haya alejado de la membrana sináptica y llegue al citoplasma para ser rellenada.

Este proceso, descrito en sus menores detalles, es común a todos los animales con sistemas nerviosos desde los más simples invertebrados hasta los humanos.. Debido al hecho de que este proceso representa un mecanismo muy complejo compartido por insectos y humanos, la suposición razonable es que los nervios y las sinapsis en los trilobites se comportaban de la misma manera. Así, uno de los más tempranos animales complejos y multicelulares poseía los elementos del sistema nervioso que se hallan en los insectos modernos y en los humanos.

Biología de Desarrollo de Insectos (y Trilobites)

Gracias a recientes avances en la comprensión de la biología molecular del desarrollo, se puede inferir mucho acerca de los procesos complejos que permite que un sólo óvulo en un trilobites llegue a ser un descendiente funcional. Los trilobites pertenecen al mismo filo que los insectos modernos, así la formación de un insecto metamorfoseable típico, como ser la *Drosófila,* o mosca de la fruta, puede ser considerada. Como estos insectos son muy pequeños, no resulta práctico que nazca un descendiente alado y plenamente funcional de un sólo huevo fertilizado. La estrategia de muchos insectos es que ponen un huevo que se eclosiona a una etapa o fase larval o de oruga. Una larva es sencillamente un "huevo" más grande que se desarrolla con patas y una boca para acumular material alimenticio para producir eventualmente una forma adulta. Dentro de los recintos profundos de cada oruga se hallan las semillas embriónicas de un organismo completo adulto. Estos tejidos especiales, llamados *discos imaginales,* quedan latentes hasta la fase de la *pupa,* momento en que el cuerpo de la oruga se disuelve y los discos imaginales se desarrollan formando las varias partes de un adulto. Este, en sí, es un proceso muy complejo, pero las secuencias de los eventos que llevan a la formación de los discos imaginales, nos da vislumbres notables de la complejidad que razonablemente concluimos que existía ya en los trilobites.

Cuando el huevo de un insecto está todavía en el ovario, distribuciones singulares de proteínas especiales se están estableciendo dentro del citoplasma. Estas proteínas se originan, o de los núcleos de los huevos o de células maternales accesorias que envuelven el huevo en el ovario. Después de la fertilización se activan series de genes adicionales, que producen aun nuevas proteínas regulatorias en regiones específicas de los huevos fertilizados. La distribución espacial asimétrica de proteínas en desarrollo forma un embrión temprano donde cada célula tiene una combinación de reguladores singulares. El equilibrio de estos reguladores de genes en desarrollo determina cuáles genes son activados y cuáles son suprimidos. A su vez esta asimetría determina las diferencias a lo largo del eje corporal *cabeza a cauda* y otras adicionales.

Los estudios genéticos en la *Drosófila* revelaron que cuando los genes de desarrollo eran mutados, se producía no solamente un cambio único como ser el color de los ojos, sino efectos masivos y letales o grandes cambios en la estructura del cuerpo. Por ejemplo, una sola mutación en un gen, hace que las patas crezcan donde normalmente encontramos las antenas; otro produce la formación de un segmento completo del cuerpo con un par extra de alas. Redes regulatorias extensas ligan actividades de cada uno de estos genes con centenares de otros genes más específicos. Los investigadores han descubierto que los genes que controlan el desarrollo de estas moscas de las frutas son muy similares en estructura y acción a los que regulan el desarrollo de los vertebrados, y que los mismos genes, a menudo, controlan partes análogas en los embriones de moscas y de humanos. Por ende, estas secuencias en el desarrollo de genes, que existen en moscas y en humanos, tienen que haber estado presentes también en los trilobites.

Estudios posterioes han podido localizar la posición de algunos de estos genes en el cromosoma de la *Drosófila.* Cuando la serie principal de los genes reguladores (genes HOM-C) que determinan la polaridad cabeza a cauda y desarrollo axial en el embrión de la *Drosófila* fue identificado y

cartografiado, los investigadores con sorpresa hallaron que éstos están situados en el cromosoma en el mismo orden de cabeza a cola como las porciones de la anatomía cuyo desarrollo controlan (colinear). No existe una razón funcional obvia por esta correlación de arreglo espacial , y parecería improbable si las distintas partes del organismo se hubieran desarrollado al azar y en tiempos muy dispares.

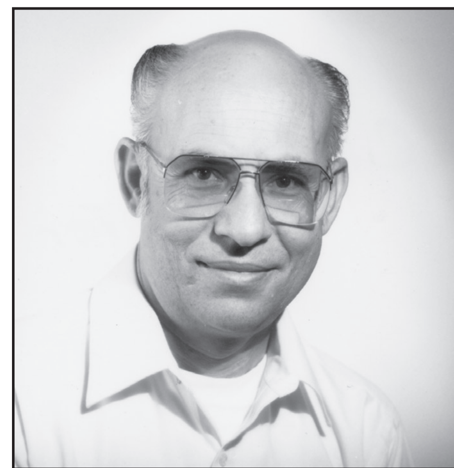
Estudios todavía más recientes han mostrado la existencia de tipos homólogos de genes reguladores responsables del ordenamiento de la organización de cabeza a cauda en los cuerpos de los vertebrados, inclusive en los humanos. Estos genes, llamados genes Hox, son muy similares a los genes correspondientes en *Drosófilas* (en algunos genes homeóticos la similitud entre humano y *Drosófila* es el 98%), y descansan sobre el cromosoma humano en el mismo orden en que están en la mosca de la fruta. La inferencia de que tengan un origen común es muy probable. También, es probable que esta organización compleja, junto con las complejidades ya descritas para el comportamiento de las células eucariotas, función del nervio de sinapsis, y toda la otra miríada de procesos de desarrollo complejo y funcionales, estaban ya en sus sitios en el trilobites metazoo del Cámbrico, una de las formas multicelulares más primitivas conocidas.

NOTAS

1. Radiométrico significa la medida del tiempo geológico basada en la desintegración de elementos radiactivos.
2. Esto es sostenido por Harold J. Morowitz, un biofísico que escribió sobre los primeros protocelulares. (Vea *Beginnings of Cellular Life.* New Haven: Yale University Press, 1992, p.51).
3. J. S. Levinton, G. Wray, y L. Shapiro, "Molecular Evidence for a Deep Precambrian Divergence of Animal Phyla I," Geological Soc. of America meeting. Denver, CO, 1996: A-52. G. Wray, J. S. Levinton, y L. H. Shapiro, "Molecular Evidence for a Deep Precambrian Divergence of Animal Phyla II," Ibid. ; and G. Wray, J. S. Levinton, y L. H. Shapiro, "Molecular Evidence for Deep Precambrian Divergences Among Metazoan Phyla," *Science* 274 (1996): 568-73.
4. David Sharp, Gregory Rogers, y Jonathan Scholey, "Microtubule Motors in Mitosis," *Nature 407* (sept. 7, 2000):41-47. ■

LA DATACIÓN RADIOMÉTRICA, *¿ES DE TEMER?*

*— *Dr. Clyde Webster —*



**El Dr. Webster fue investigador en GRI, actualmente es profesor de Ciencias en la Univrsidad de La Sierra, California*

Cuando un cristiano conservador oye *"Datación Radiométrica"* generalmente no quiere escuchar lo que se asevera, o siente cierto temor de que sus creencias cristianas se desafíen sin recurso. Estas son las reacciones normales de quienes no entienden plenamente los fundamentos sobre los cuales se edificó la datación radiométrica. El propósito de este artículo es examinar estas bases y reducir o eliminar este temor. Se dará atención especial a la datación por radiocarbono (C_{14}) por ser ésta la técnica más asociada con los procesos más familiares de la vida.

Las técnicas básicas de laboratorio para la datación radiométrica son fundamentalmente sólidos. Cuando las técnicas radiométricas comenzaron a ser aplicadas había varias dificultades presentes. Sin embargo, con el tiempo, éstos y otros problemas fueron solucionados o eliminados. Es confiable suponer que las ***técnicas para los laboratorios radiométricos*** están actualmente firmemente establecidas y no presentan áreas de mayores desafíos. Si este es realmente el caso , ¿tendrá entonces el cristiano conservador que aceptar, sin discusión, los resultados de la datación radiométrica? ¡No!, este no es el caso

La mayoría de las personas no se dan cuenta que todas las formas de datación radiométricas están basadas en un conjunto de presuposiciones. Si una o más de estas presuposiciones resulta débil o no válida, entonces la exactitud de los datos obtenidos llega a ser cuestionable. Es aquí, a nivel de la presuposición, donde descansan todas las debilidades de la datación radiométrica. Sobre este punto vamos a enfocar el resto del tiempo intentando una comprensión más cabal de las fuerzas y las debilidades de estas hipótesis.

En un artículo reciente del Dr. R. E. Taylor ***"Cincuenta Años de Datación por Radiocarbono.*** . . " (vea Ciencia de los Orígenes Nº 58, p. 2), el Dr. Taylor afirmó lo siguiente: *"La edad radiocarbono de una muestra se basa en el contenido residual de ^{14}C. Para que la edad ^{14}C sea equivalente a su edad actual o solar con un relativo nivel de precisión, una serie de presuposiciones necesitan ser satisfechas. Estas presuposiciones son: (1) La razón ^{14}C / ^{12}C en cada embalse de carbono se ha mantenido esencialmente constante a través del tiempo escala del ^{14}C., (2) ha habido una mezcla completa y rápida del ^{14}C a través de varios embalses de carbono en una base global, (3) las proporciones de isótopos de carbono (por ejemplo $^{13}C/^{12}C$) en las muestras no han sido alteradas sino solamente por la desintegración de ^{14}C desde la muerte del organismo, (4) la vida media de ^{14}C es conocida con precisión razonable, y (5) los niveles naturales de ^{14}C pueden ser medidos hasta niveles apropiados de exactitud y precisión."*

Las presuposiciones cuatro y cinco básicamente caen bajo las técnicas de laboratorio y se aceptan sin desafíos. Sin

embargo, las presuposiciones *uno, dos*, y *tres* requieren más examen.

Únicamente si el individuo no cree en el diluvio Bíblico de Noé relatado en Génesis 6-8, pueden ser aceptadas estas tres hipótesis de la datación por radiocarbono sin desafío. Si por otro lado, el Diluvio de Génesis es aceptado en alguna forma, las presuposiciones uno al tres se vuelven sospechosas de inmediato, y comienzan a quebrarse bajo la investigación.

La presuposición primera simplemente dice que la razón $^{14}C/^{12}C$ ha quedado constante durante todo el tiempo de la escala de ^{14}C. La escala de tiempo aceptada para ^{14}C corrientemente es de unos 70 000 años. A partir de la perspectiva bíblica, la vida no ha estado presente en la Tierra por tanto tiempo, pues el Diluvio de Génesis sucedió dentro de los últimos 10 000 años. Si alguna parte del relato del Diluvio Bíblico es verdad, entonces la presuposición *uno* es incorrecta. Un evento global como el Diluvio de Génesis desarticularía completamente la razón $^{14}C/^{12}C$. La razón estable $^{14}C/^{12}C$ *antes* del Diluvio sería completamente destruida por la limpieza atmosférica y por los eventos de la destrucción de la Tierra que ocurrió durante el Diluvio. Los patrones atmosféricos no serían iguales después del Diluvio a lo que eran antes, y por lo tanto la razón cambiaría. Además, la destrucción de todo organismo vivo cambiaría radicalmente los valores de la razón $^{14}C/^{12}C$ existentes antes del Diluvio.

Otro detalle debe tomarse en cuenta también. Tomaría varios centenares o miles de años para restablecer una razón estable de $^{14}C/^{12}C$ para que pudiera reincorporarse al ecosistema de la Tierra. Durante este período de restablecimiento la razón $^{14}C/^{12}C$ estaría variando constantemente. Este período de variación haría que la presuposición número *uno* fuera nula y sin valor haciendo que cualquier edad radiocarbónica durante ese tiempo fuera también sin valor. Este período de restablecimiento ha sido tratado en detalle por el Dr. R.H. Brown en ***Origins*** v.17, Nº 2, 1990.

Se desconfía de inmediato de la presuposición número *dos* cuando se percata que los patrones globales de las mezclas atmosféricas, a través de los diferentes reservorios de carbón se destruirían también durante el Diluvio. Lógicamente podemos inferir que, (1) los modelos *anteriores* y *posteriores* al Diluvio no serían iguales, y (2) habría también un período necesario para el restablecimiento de los patrones de mezcla. La datación por radiocarbono basada en la presuposición *dos* es por lo tanto también dudosa hasta el tiempo en que los patrones de mezcla se vuelven a restablecer. La presuposición *tres* se conoce como la presuposición del *"sistema cerrado"*. El científico tiene que conjeturar que no han habido cambios en las presuposiciones isotópicas del carbono, después de la muerte, salvo por desintegración radiométrica, porque si no, el sistema completo de datación inmediatamente se desmorona. El científico puede verificar los eventos de sistemas *no cerrados*, pero es casi imposible examinar cada evento posible que puede destruir el "sistema cerrado" del material bajo investigación. Aun bajo las condiciones más favorables la presuposición de un "sistema cerrado" queda siempre bajo sospechas aun por los científicos seculares.

Antes de terminar este artículo debo referirme a un punto más: el volumen de vida animal y vegetal que incorpora ^{14}C a su sistema. Si el volumen relativo de material vivo que incorpora ^{14}C a su sistema cambiara en una cantidad significativa, es decir, si en el pasado la biomasa era notablemente mayor o menor que el presente, mientras que la cantidad de ^{14}C disponible para la incorporación quedara constante, entonces las razones entre $^{14}C/^{12}C$ serían notablemente diferentes entre el pasado y el presente. Seguramente este sería el caso inmediatamente después del Diluvio, y por varios centenares de años después. La conclusión lógica a la que debemos entonces llegar, es que las fechas ^{14}C son correctas únicamente ***si*** las cantidades de formas de vida animal y vida vegetal son aproximadamente equivalentes en el presente con lo que eran en el pasado. Un estudio por Rubey en 1951 sugiere que el carbón orgánico fósil (vida prediluvial en formas de carbón, petróleo, y gas) podría haber sido 175 veces mayor de lo que es en el presente.

Cuando uno comienza a reflexionar seriamente sobre el tema de la datación por radiocarbono y el Diluvio de Génesis, a la luz de los hechos mencionados, las aparentes bases sólidas de esta datación ya no parecen tan sólidas. Uno también es conducido con plena razón a la creencia de que las fechas radiocarbono (^{14}C) que se exhiben como realidad pueden ser más bien ficción. Y, las áreas de conflicto entre las fechas radiocarbono con la Biblia pueden no ser áreas de conflicto reales.

En este artículo el autor no está sugiriendo que todas las fechas radiocarbono ^{14}C son incorrectas y pueden ser completamente descartadas. Al contrario, el autor está sugiriendo que *solamente después* de que ***todas*** las presuposiciones han sido demostradas razonablemente ciertas puede aceptarse la datación radiométrica. Estas condiciones constrictivas colocan a las edades radiocarbono como aceptables hasta unos cuatro o cinco mil años en el pasado. Esta fecha es sólidamente apoyada por los supuestos científicos y la evidencia, y es un período que tampoco levanta conflictos serios con las Escrituras.

Es la oración de este autor de que cuando se afronta un conflicto, especialmente entre la Biblia y la ciencia, que Ud. pueda, con cuidado y oración, considerar todas las presuposiciones, tanto de la Biblia como de la ciencia, y que nadie nos encuentre diciendo que Dios estuvo errado para sostener la idea que nosotros estamos en lo cierto (Job 40: 7,8) ■

En Siria existe un río llamado Nahar-al-Arus, que fluye durante 6 días, y deja de fluir el séptimo. ■

PERSONAS DE CIENCIA Y DE FE EN DIOS

— Parte XXXI —

Por el Dr. Ben Clausen

La antropóloga Jane Goodall (1934-) inició sus estudios en Kenya bajo el renombrado investigador Louis Leakey. Recibió su doctorado en 1965 de la Universidad de Cambridge. Después de años de estudio de los chimpancés en Gombe, Tanzanía, se la conoce como la etóloga más renombrada en el mundo.

Como niña estudiaba la Biblia en la escuela y sentía "*un profundo amor y una relación personal con Jesús:*" Leyó la Biblia de "tapa a tapa" y tenía una caja con sus textos favoritos, más de 100. Todavía la familia conserva la caja y frecuentemente la abren para leer textos. Su texto favorito es "Como tus días, serán tus fuerzas." En 1999, junto con P.Berman, publicó *Reasons for Hope* (razones de esperanza), allí podemos apreciar muchos de sus sentimientos íntimos y su amor por Cristo, como cuando dice de Jesús, *"Durante toda su vida intentó extender el círculo de su compasión."* Aunque creyente en el darwinismo, la Dra Goodall escribe, *"Puedes creer en la evolución, y eso está bien. Pero cómo los humanos deben actuar ahora es mucho más importante que el proceso de cómo llegamos a ser lo que somos."* No ve imcompatibilidad entre la religión y la ciencia, en ninguna manera es una científica naturalista. Cree firmemente en la realidad de la existencia de Dios, que la humanidad no es sólo resultado de un acaso fortuito, que hay un plan divino, que Cristo ofreció su vida en sacrificio, que hay vida después de la muerte, y que su experiencia espiritual la lleva a una fe que no exige pruebas. Reconoce la voz callada de la conciencia como, "*La voz de Dios*." Que debemos *"echar mano del Poder Espiritual en Dios, y la transformación viene solamente del corazón."*

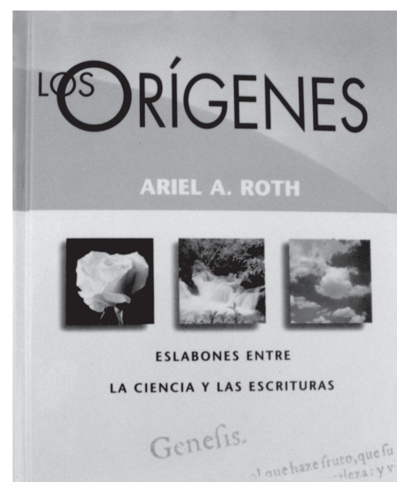
Cuando fue a trabajar en Africa dijo a Dios, *"haré este trabajo Señor, pero cuídame Tú."* Después de un accidente de avión, dice que su vida se salvó, *"por la gracia de Dios*." Después que varios de sus alumnos fueron tomados como rehenes, oró, *"dame fuerza Señor para hacer lo que debo hacer,"* y al afrontar estos desafíos asegura, *"Mi fe fue fortalecida en Dios."*



La Dra. Jane Goodall, etóloga de renombre mundial

Compara su conversión a la de Pablo, "*de un gentil, al más fervoroso e incansable discípulo de Cristo*." En reuniones científicas en Chicago luchó (aun contra cristianos que eluden su responsabilidad) a favor de la conservación de la naturaleza y la educación, pues cree que, *"estamos puestos para regir la creación con cuidado y respeto, como dice en Génesis 1: 26."* Es vegetariana y conservacionista, y dice que "*me entristece la sociedad occidental, porque es materialista…despilfarra en su lucha por enriquecerse*."

En una cita final de su libro, resume su filosofía así: *"Una vida vivida en servicio a favor de la humanidad, de amor y respeto para todo ser viviente— estos atributos son la esencia de una vida de comportamiento santificado."* ■



¡El libro que esperábamos! La Casa Editora Sudamericana (S. Martín 4555, Florida Oeste, Buenos Aires) de Argentina, acaba de publicar esta obra del Dr. Roth. Libro cumbre para la clase de Ciencia y Religión (Filosofía de la Ciencia),y para todo interesado en creacionismo. Ya está en traducción a seis otros idiomas. Sugerimos que hagan sus pedidos sin demora pues podrá agotarse muy pronto. ■

CIENCIA de los ORIGENES es una publicación cuatrimestral del GEOSCIENCE RESEARCH INSTITUTE de Loma Linda University, California.

Las Divisiones de Inter y Sud América proveen el franqueo para que llegue gratuitamente a los profesores y alumnos interesados en sus colegios superiores y a centros y grupos de estudiantes universitarios adventistas. Grupos de cinco o más estudiantes pueden recibirla gratuitamente enviando cada año. a través del Departamento de Educación de su campo, la dirección y el número de estudiantes en el grupo. Otros interesados deben enviar el franqueo y el cupón provisto en la última página.

Director: James Gibson — Redactor: David H. Rhys — Redactores Asociados: Edmundo Alva, Ben Clausen — Secretaria: Jan Williams

CONSEJO EDITORIAL – James Gibson (Direct. GRI), Benjamin Clausen, Katherine Ching, Elaine Kennedy, Raul Esperante, Tim Standish

NOTICIAS DE CIENCIA

— Dr. David H. Rhys —

CRUSTÁCEO DEL CÁMBRICO. ENIGMA EVOLUCIONARIO.

J. Vannier y J.Y.Chen han hecho un exhaustivo estudio reciente del crustáceo marino, *Isoxis,* del período Cámbrico. El estudio revela que en ese período ya existía una compleja y extensiva ecología marina, que según la teoría de evolución naturalista debía ser sólo primitiva e incipiente.

Ya el Cámbrico plantea un problema por la denominada ***Explosión cámbrica,*** un dramático evento donde aparecen repentinamente casi todos los filos de los animales que existen y hayan existido en la Tierra. Este es posiblemente el enigma más difícil para la biología evolucionista que aparece en la paleontología. Esto ahora se agudiza con la aparición de una ecología compleja en el mismo período. El Isoxis es animal del pelágico marino (mar abierto), y es del Cámbrico Temprano, lo que indica que no pudo haber evolucionado de vida anterior del bentos, como postula la teoría evolucionista. Sino, más bien, era simultáneo con los de la vida del fondo marino. Si bien estos fósiles del *Esquisto Maotanshan* de China, se oponen a la existencia según el naturalismo, es lo que se esperaría dentro del concepto creacionista. (RTB. Conn. V.3, N.2) ■

ASTEROIDES NUEVOS

En junio de 2001 se realizó la reunión del año acerca de asteroides. El cálculo actual es que se han localizado ya 26 000 asteroides. Por primera vez se ha aplicado el radar de alta resolución del Observatorio de Arecibo. Entre otros objetos descubiertos se destaca el asteroide1999KW4 del cual han hallado una luna que lo está orbitando. Este es el tercer caso de asteroide binario que se ha descubierto. El mayor no tiene más que un diámetro de 400 metros. Pasó sólo a 5 millones de kilómetros de la Tierra en el mes de mayo.(Sc. N. v.160, jul. 28, 2001). ■

RESULTADO DE 12 AÑOS DE INVESTIGACIÓN

La Universidad del Loma Linda, California, ha completado su estudio de 12 años sobre la longevidad y el estilo de vida. Los miembros asistentes a la Iglesia Adventista en California exhibieron las siguientes cifras: ***mujeres***, un largo de 4,1 años más que el promedio de vida en el país; ***hombres,*** 7,5 años más que el promedio. Pero la sorpresa más notable fue cuando se refinó la estadística a los plenamente vegetarianos entre este grupo, la expectativa de vida aumentó a 6,1 para mujeres, y 9,5 para los hombres. Parece que los distintivos de Daniel en la corte, siguen en el siglo xxi—***fe en Dios y régimen vegetariano.*** *(Reflect. 9-01 y com. person.).* ■

CIPRÉS DE ALGERIA USA CLONACIÓN

Un ingeniero del Instituto Nacional de Agronomía de Avignon, Francia, Christian Pichot, ha descubierto un ciprés en el desierto de Argelia que produce polen con la asombrosa capacidad de reproducirse usando los órganos femeninos de otra especie como madre subrogada. Antes se creía que los progenies eran híbridos, pero nuevos estudios indican que son directamente una clonación, con todas las características de la especie del polen. Este árbol, *Cupressus dupreziana,* es uno de los árboles más amenazados con la extinción. Existen solamente 231 árboles en su habitat natural del desierto Tassili N´Ajjer en el noroeste de África donde la lluvia annual es sólo de unos 30 milímetros. Representa el único caso conocido en el mundo con esta extraña característica. "*Es estupendo, nunca he visto nada similar antes*", dice la especialista en reproducción vegetal, de la Universidad de Indiana, USA, Lynda Delph.

Lo primero que notó Pichot fue que las semillas tenían un grupo (set) doble de cromosomas, como es el caso de tejido adulto. Luego notó que el endospermo también llevaba un doble grupo de cromosomas; esto podía , en teoría, permitir que el polen solo pudiera desarrollarse en un árbol independiente. Repetidas veces han observado que los retoños son clones del árbol *C. dupreziana* masculino.

Hace muy pocos años que el hombre aprendió a cultivar una planta completa a partir de un grano de polen, y, *¡he aquí, la naturaleza nos humilló de nuevo!* (Sc. N. v.160, jul. 01). ■

Para producir una libra de seda es necesaria la colaboración de unos 2 300 gusanos. ■

Los diamantes se mantienen siempre fríos. ■

SI DESEA RECIBIR SU SUSCRIPCION PERSONAL A CIENCIA DE LOS ORIGENES, USE ESTE CUPON.
(se le cobarará sólo franqueo y envoltura)

Sírvase Enviarme Ciencia de los Orígenes para 2001 (3 números)
Nombre ____________
Calle y número ____________
Cuidad ____________
País ____________

Incluyo la cantidad de $ ________ (dólares)
(USA y México, $1.50, otros países $2.50) (En USA puede enviar 3 sobres con dirección y timbrados, $0.45)

Envie a: Geoscience Research Institute (C. de los Or.)
Loma Linda University, Loma Linda, California 92350, USA.